

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 47 (1969)

Heft: 5

Artikel: Enseignement programmé

Autor: Portmann, Daniel

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874075>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 02.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Enseignement programmé

Daniel PORTMANN, Berne

1. Origine de l'enseignement programmé

L'enseignement programmé est né en Amérique du Nord, d'où il a gagné l'Europe. En Suisse, ce sont les entreprises industrielles qui, les premières, ont reconnu l'utilité et l'efficacité de cet enseignement et le mettent en pratique.

2. Nécessité de nouvelles méthodes d'enseignement

Les progrès extraordinaires de la technique nous obligent à élargir constamment nos connaissances et la spécialisation toujours plus poussée exige que les ouvriers comme les cadres techniques suivent des cours d'adaptation et de perfectionnement. En constatant l'évolution prodigieuse des sciences (*fig. 1**), force nous est d'admettre que le problème pédagogique est remis en cause: Comment pouvons-nous apprendre davantage en un laps de temps plus court? C'est ici que l'enseignement programmé, préparé de façon optimale, peut offrir de nouvelles possibilités.

3. Les quatre fondements de l'enseignement programmé

3.1 L'objectivation du système d'enseignement

Alors que, dans l'enseignement traditionnel, un contact étroit s'établit entre le maître et ses élèves, l'objectivation du système d'enseignement supprime, pour certaines parties du cycle complet, l'intermédiaire humain. La tâche que le maître devait assumer jusqu'ici est incluse dans le programme comme une information préliminaire distincte. Une partie du travail est donc tirée de l'appréciation subjective de l'enseignant et consignée objectivement dans un programme. Dans le processus de l'objectivation, l'auteur expose son enseignement à la critique publique. Il doit donc atteindre une exactitude objective rigoureuse de la matière à enseigner et planifier aussi, avec tout le soin voulu jusque dans les microstructures, l'ordre logique et psychologique de la leçon présentée. Les programmes d'enseignement permettent une individualisation des études; le maître n'a pas besoin de se conformer au rythme de ceux qui apprennent lentement au préjudice des bons élèves. Les facultés intellectuelles inutilisées, souvent trop peu mises à contribution dans l'enseignement traditionnel, peuvent s'épanouir.

3.2 La validation

Avant d'être mis à la disposition du public, le programme requiert un test qualitatif et une mesure quantitative du succès. Un programme est dit validé lorsque sa valeur pour l'instruction est démontrée.

3.3 Individualisation du système d'enseignement

L'enseignement programmé comporte une phase individuelle et une phase sociale.

- a) Au cours de la phase individuelle, l'élève assimile une séquence ou une leçon programmée et se contrôle lui-même.
- b) Dans la phase sociale, réalisée sous forme de colloque, l'élève résout des tests intermédiaires et finals, et approfondit ce qu'il a appris dans l'instruction en groupe.

3.4 Structure d'un contrôle permanent

Dans l'enseignement programmé, les erreurs et les échecs dans la compréhension de la matière enseignée sont découverts et rectifiés directement par retour à l'endroit où ils se sont produits. En outre, l'autocontrôle (confirmation de la réussite) provoque un renforcement de la motivation des études.

Le contrôle permanent (*fig. 2*) s'exerce, d'une part, dans la phase individuelle par l'autocontrôle et la rectification des erreurs, d'autre part, dans la phase sociale par le contrôle externe en tant que confirmation des connaissances acquises.

4. Types de programmes

4.1 Programme linéaire

La théorie du programme linéaire, appelée aussi théorie du stimulus, de la réaction et du renforcement, repose sur des essais de dressage d'animaux. Une phrase déjà formulée sous la forme de réponse est présentée à l'élève avec un mot manquant (blanc). Il s'agit donc pour ce dernier de remplir les blancs. Pour que l'élève ne donne autant que possible pas de réponses fausses, la matière enseignée est divisée en très petits éléments (frame) faciles à comprendre. Etant donné que chaque élève doit parcourir le même chemin, l'individualisation considérée par rapport au degré d'intelligence différent des élèves n'est pas garantie.

Dans le programme linéaire, l'étudiant doit remplir des blancs ou, par exemple, choisir le mot qui convient parmi les deux qui sont écrits. Il compare alors sa réponse avec la réponse exacte qui précède l'item suivant.

4.2 Programme ramifié

Une autre méthode, appelée programme ramifié ou encore méthode des essais et erreurs (trial and error), ne consiste pas simplement à remplir des blancs mais oblige l'élève à choisir la bonne réponse parmi un certain nombre qui lui sont proposées. Le programme ramifié permet une plus grande individualisation de l'enseignement; les élèves intelligents ou ceux qui possèdent des connaissances préliminaires parviennent plus rapidement au but en progressant

* pour les figures voir pages 201...211

par bonds, tandis que les moins doués reçoivent des explications complémentaires.

Mais cette méthode est contraire au principe qui veut qu'on ne présente rien de faux à l'élève, vu que le faux se grave également dans la mémoire et n'en est éliminé qu'à grand-peine. La *figure 3* montre le schéma d'un programme ramifié. Les items ne sont plus parcourus dans un ordre progressif planifié d'avance. Lorsque le programme se présente sous la forme d'un manuel, on dit que le livre est brouillé du fait que les pages se suivent dans un désordre apparent. Par rapport aux programmes linéaires, l'élaboration des programmes ramifiés demande énormément de temps et est compliquée, car il s'agit de trouver des réponses fausses mais vraisemblables et d'en expliquer l'inexactitude.

4.3 Nouvelles méthodes de programmation

Les méthodes de programmation actuelles allient les avantages des deux systèmes aux nouvelles connaissances psychologiques acquises. On établit principalement des programmes linéaires en y adjoignant des items permettant de progresser par bonds, ce qui assure une certaine individualisation du cheminement. L'élève reçoit également un choix de réponses, mais les réponses fausses ne sont pas exploitées. Il lui est aussi posé des questions de motivation et de développement. Cette méthodologie lui apprend à penser non seulement de façon productrice, comme dans les systèmes linéaires et ramifiés, mais aussi créatrice.

5. Genèse d'un programme

La fabrication de programmes d'enseignement est très coûteuse; il faut compter quelque 200 heures de travail pour réaliser une heure d'enseignement programmé. C'est pourquoi lorsqu'on choisit la matière à programmer, il convient de veiller à ce qu'elle puisse être utilisée par de nombreux bénéficiaires et qu'elle ne soit autant que possible pas sujette à modifications.

Pour pouvoir instaurer un programme avec succès, il faut tenir compte de l'instruction préparatoire, de l'intelligence, de l'âge et des possibilités de compréhension et d'acquisition des élèves ainsi que des conditions dans lesquelles les études se déroulent. Le programmeur doit définir les objectifs de l'enseignement, ce qui caractérise un domaine de connaissances rigoureusement délimité que l'élève doit dominer après avoir étudié le programme. Cette définition précise du comportement terminal oblige à s'en tenir strictement à la matière à enseigner qui doit être fixée point par point; ainsi, le remplissage inutile est retranché et seul l'indispensable est présenté à l'élève. Après avoir fixé les objectifs, le programmeur rassemble les aide-mémoire, tels que photographies, dessins, diagrammes, formules et textes existants, qu'il répartit d'après des points de vue

didactiques et méthodologiques, et les classe selon un ordre logique. Ensuite commence la structuration proprement dite du programme, travail de précision astreignant et de longue haleine; sur ce, un groupe de programmation étudie le programme structuré et l'améliore. On élabore ensuite un test que subit un élève du milieu auquel le programme est destiné et l'appréciation du résultat obtenu permet d'améliorer derechef le programme.

Le programme rédigé d'après ces données est mis à l'épreuve dans une classe; le dépouillement des résultats qui s'ensuit a pour objet de déterminer pour chaque élément le nombre des erreurs et d'en découvrir les causes. Les tests et les validations se poursuivent jusqu'à ce que le taux d'erreurs atteigne 10% au maximum. Ce n'est qu'à ce moment-là que le programme est prêt à être imprimé.

6. Formes de présentation de l'enseignement programmé

6.1 Présentation sous forme de livres

Le *manuel* est le support le plus simple du programme, mais n'est pas nécessairement le plus économique. Si l'étude d'un programme linéaire présenté sous forme de livre est encore relativement facile, il n'en va pas de même de celle d'un programme ramifié, car il est désagréable de devoir sans cesse tourner et retourner les pages.

6.2 Présentation sous forme d'appareils

Le grand dialogue qui se déroule actuellement entre pédagogues et techniciens a donné naissance à une nouvelle spécialité de la recherche et du développement, la «technologie pédagogique». Elle se caractérise par le fait qu'un très grand nombre d'appareils à enseigner et de dispositifs auxiliaires ont été inventés et construits. Le choix s'étend de la simple boîte à enseigner à l'ordinateur, en passant par le tourneur de feuilles mécanique et la combinaison du son, de l'image et du texte.

Machine à enseigner «Promenta Boy» (fig. 4). Les programmes sont écrits sur un rouleau de papier et différents caches permettent d'obtenir un champ lumineux variable.

Machine Auto-Tutor (fig. 5). Les programmes sont enregistrés sur un film de 35 mm et projetés sur un écran en verre dépoli. Le système repose sur la méthode ramifiée. L'élève dispose d'une touche pour chaque sélection de réponse; en pressant sur la touche choisie, il fait avancer le film jusqu'à l'endroit voulu, programmé à l'avance.

Avantages: Dans le programme ramifié, l'opération désagréable qu'est celle de tourner les pages est supprimée; il n'est pas possible de tricher, car un compteur (accessible uniquement à l'enseignant) indique chaque fois le nombre de réponses fausses.

Désavantages: Il est fatigant de regarder longtemps l'écran en verre dépoli; des bruits désagréables se produisent au moment de l'enclenchement.

Automate à programmes Philips (fig.6). Le programme est écrit sur des feuilles de format A 5 et reproduit par Philips sur des microfiches. Ce système présente l'avantage que la confection des feuilles revient meilleur marché que l'établissement de programmes sous forme de livres et, en outre, que les microfiches se conservent très facilement.

Lorsqu'on introduit la microfiche dans l'appareil, le premier élément apparaît sur l'écran en verre dépoli. Pour les programmes ramifiés, il existe différents boutons sur lesquels presse l'élève suivant la réponse qu'il choisit, ce qui déplace la microfiche. Un pupitre peut être livré accessoirement. Lorsque les réponses sont écrites, le rouleau de papier se déroule, ce qui exclut toute possibilité de tricherie.

La machine «*Promenta Student*» (*Probiton*) permet de combiner le texte, l'image et le son (fig. 7). L'utilisation de deux moyens, optique et acoustique, facilite grandement l'étude. L'appareil peut être transporté aisément; son alimentation est assurée par des piles, un accumulateur rechargeable ou un raccordement au réseau.

Les textes et les images sont présentés à l'élève dans une fenêtre de lecture. La bande programmée porte des perforations que balaie l'appareil, ce qui commande le déroulement complet du programme (enclenchement de la bande magnétique, libération des boutons, longueur des «sauts», direction des «sauts», etc.). La partie réservée à la réponse dans la fenêtre de lecture est occultée, mais l'élève peut la dévoiler en pressant sur un bouton. L'information sonore, qui est enregistrée sur une cartouche de bande magnétique, peut aussi être mise en marche de cette façon. De même que l'information dans la fenêtre de lecture peut être lue aussi longtemps qu'on le désire, de même le son peut être répété aussi souvent que cela est nécessaire.

Le programme prescrit à l'élève ce qu'il doit faire pour parvenir à l'étape suivante. Il est impossible de faire une fausse manœuvre, du fait que les éléments de commande sont verrouillés réciproquement. Le texte, l'image et le son sont constamment synchronisés.

6.3 Enseignement à l'aide de l'ordinateur (Computer Assisted Instruction = CAI)

Possibilités techniques. L'enseignement à l'aide de l'ordinateur est en général un système de partage du temps (time sharing), c'est-à-dire qu'il comporte plus d'une seule place d'étude. Etant donnée la vitesse fabuleuse à laquelle il résout les opérations, l'ordinateur permet d'insérer de nombreuses opérations de branchement différenciées dans les programmes d'enseignement.

Une liaison fixe relie l'unité d'entrée et de sortie dont dispose l'élève à l'ordinateur; elle lui permet d'avoir accès en tout temps à l'ordinateur, à sa mémoire et à sa capacité de traitement.

Au début, les unités d'entrée et de sortie n'étaient dotées que de machines à écrire qui reproduisaient les éléments fournis par l'ordinateur, dans la mémoire duquel ils étaient stockés. Pour répondre, l'élève utilisait le clavier de la machine à écrire; mais ce genre d'enseignement limitait les matières ainsi que le cercle des élèves. En effet, la machine à écrire ne peut pas reproduire les dessins et, en outre, les élèves ne savent pas tous utiliser une machine à écrire. On a donc cherché d'autres solutions techniques pour la communication entre l'enseignant et l'ordinateur; on est parvenu à mettre au point des appareils de place d'étude sur lesquels les éléments peuvent être projetés sous forme d'images (fig. 8).

Une solution possible consiste à enregistrer les éléments sur des diapositives ou sur un film qui se trouvent à la place d'étude et sont commandés par l'ordinateur. Ce dernier traite les réponses données par l'élève et les convertit en signaux de commande appropriés pour l'appareil de projection.

Une autre possibilité prévoit d'installer un appareil de projection à côté de la machine à écrire qui se trouve déjà à la place d'étude. Cette solution technologique permet de présenter les textes au moyen de la machine à écrire et les images à l'aide de l'appareil de projection.

Récemment, on a remplacé, à la place d'étude, la machine à écrire par un tube à rayons cathodiques. Pour répondre, l'élève touche, à l'aide d'un crayon lumineux, sur la surface de l'écran, un point localisé, dont les coordonnées sont attribuées à une réponse déterminée. Cette conception permet aussi l'emploi de la machine à écrire pour répondre.

Du point de vue méthodologique et didactique, la combinaison du texte, du son et de l'image présente un grand intérêt. On a réalisé des places d'étude audio-visuelles où les éléments peuvent être reçus de façon visuelle et acoustique. Les textes parlés sont enregistrés sur bande magnétique et le magnétophone est commandé à partir de l'ordinateur comme l'appareil de projection des diapositives et des films.

6.4 Avantages de l'enseignement à l'aide de l'ordinateur (CAI)

– Le programme CAI permet l'individualisation totale de l'enseignement, aussi bien pour l'enseignant que pour l'élève. D'après les indications sur la personnalité, l'état des connaissances et des prestations ainsi que sur l'application de chaque élève, il est possible de choisir le programme qui lui convient (par exemple combinaison avec l'installation de traitement de données de l'école).

Tout au long des études, le programme est sans cesse adapté à l'élève à qui on ne demande jamais ni trop, ni trop peu.

- Lorsqu'il est rédigé, testé et validé, un programme présenté sous forme de manuel ou à l'aide d'un dispositif mécanique conserve sa forme statique. En revanche, dans l'enseignement présenté au moyen de l'ordinateur, le programme est souple et peut être modifié sans difficultés; il ne vieillit pas. Pour améliorer le cheminement des études, l'auteur convertit les fautes, les questions de l'élève, le temps dont il a besoin ou d'autres réactions en connaissances nouvelles qu'il incorpore immédiatement au système. Une mesure élevée de l'intensification de l'activité de l'élève est ainsi garantie.
- Le choix étendu des moyens disponibles – machine à écrire, crayon lumineux, bande magnétique, unités indicatrices optiques et appareil de projection des images –, permettant d'entrer en communication avec le système, est supérieur à toute autre possibilité d'enseignement et d'étude. De plus, l'ordinateur commande la progression des études de l'élève d'après ses réponses; il surpasse en cela toutes les autres machines à enseigner.
- On sait que, avant d'être utilisés, les programmes doivent être testés et validés, ce qui occasionne d'énormes frais et demande un temps considérable. Les programmes CAI doivent également être testés. Vu, toutefois, qu'ils donnent automatiquement une documentation complète du comportement de l'élève, le temps consacré à cette phase nécessaire du développement et au test d'efficacité d'un programme est réduit, ce qui économise frais et travail.
- Plusieurs élèves peuvent suivre simultanément un cours CAI individualisé. Tandis que l'ordinateur est en communication avec un d'entre eux et travaille à un problème, les réponses des autres sont stockées et, malgré cela, analysées si rapidement qu'aucun élève ne doit attendre.

L'ordinateur se prête à chaque réaction de l'élève. Lorsque, dans le cas le plus défavorable, les questions dépassent sa capacité du fait que l'auteur n'a pas prévu toutes les réactions possibles de l'élève, il imprime: « Prière de demander à votre maître ». Pareille réaction subsiste comme nouvelle ramification dans le programme et l'améliore ainsi pour l'utilisation future.

Le degré de rationalisation, d'efficacité et d'intensification, permettant d'établir qu'une méthode d'enseignement est moderne et prépare l'avenir, est atteint aisément par l'enseignement à l'aide de l'ordinateur et justifie ainsi un type d'enseignement absolument nouveau.

Le programme CAI donne à l'enseignement une structure procurant une efficacité d'acquisition élevée, que ni l'enseignement traditionnel ni le programmé ne sont à même de réaliser.

7. Avantages de l'enseignement programmé par rapport à l'enseignement traditionnel

Critique de l'enseignement traditionnel	Amélioration due à l'enseignement programmé
L'élève reçoit fréquemment de gros morceaux à assimiler en une seule fois.	La matière est étudiée par petites étapes.
L'élève est distrait par les bruits, les faits et gestes des condisciples, etc.; ses pensées folâtrant.	L'élève est captivé par le programme. Il est en permanence incité à un travail actif et ne peut pas s'écarter de son sujet.
L'élève ne voit souvent pas pendant un temps assez long si ses idées ou ses solutions sont dans la bonne voie.	Confirmation immédiate du succès par comparaison avec la solution exacte.
Le rythme et le cheminement des études sont les mêmes pour tous les élèves. On ne peut pas tenir compte des connaissances préliminaires ou de l'intelligence d'un élève isolé.	Individualisation du rythme et du cheminement des études. Les élèves ayant des connaissances préliminaires ou plus intelligents peuvent progresser par bonds.

8. Situation de l'enseignement programmé en Suisse.

Pour les disciplines suivantes, l'école professionnelle des employés de commerce à Zurich a programmé et introduit des cours partiels: Arithmétique commerciale, comptabilité, étude de l'économie d'entreprise et droit, sciences économiques, langue maternelle, langues étrangères et sténographie.

A la *Swissair*, il existe des programmes pour le personnel au sol (expédition des bagages, procédure à suivre dans le cas de bagages acheminés dans une mauvaise direction, prescriptions de sécurité) et pour le personnel volant (théorie fondamentale de l'école suisse de navigation aérienne, cours d'adaptation à d'autres types d'avions).

L'armée a déjà programmé 25 leçons sur l'étude de la carte, les signes conventionnels, les règles du trafic radio, le comportement hors service, la mobilisation de guerre, le service sanitaire, le service des transmissions, le tir, etc. pour les recrues, les soldats et les aspirants officiers.

La *caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents (CNA)* envisage de programmer les instructions relatives à la prévention des accidents.

Brown, Boveri & Cie SA utilise des programmes pour les apprentis dessinateurs et pour le travail avec les gerbeurs.

L'école industrielle *Heinrich Wild SA*, à Heerbrugg, applique l'enseignement programmé surtout pour l'instruction complémentaire.

Pour l'enseignement programmé de la formation professionnelle, l'office fédéral de l'industrie, des arts et métiers et du travail (OFIAMT) a créé un office central de documentation et de renseignements.

9. L'enseignement programmé dans l'entreprise des PTT

L'entreprise des PTT a également suivi avec attention l'évolution de l'enseignement programmé. Elle a mis sur pied une « commission PTT pour l'enseignement programmé » chargée d'étudier les possibilités d'application. Deux fonctionnaires ont eu l'occasion de participer à un cours

d'enseignement programmé organisé par l'OFIAMT. Actuellement, les 21 programmes d'électrotechnique, établis à ce cours, sont mis à l'épreuve à la direction d'arrondissement des téléphones de Berne. De plus, il a été formé deux équipes de programmation qui doivent étudier d'autres matières. Pour le moment, les programmes sont établis sous forme de manuels, mais on suit attentivement les autres modes de présentation. On se demandera certainement s'il n'est pas plus simple d'introduire chez nous l'enseignement à l'aide d'ordinateurs, vu que les ordinateurs et les lignes existent déjà. Lorsque les essais prévus seront terminés, on décidera s'il y a lieu d'instaurer l'enseignement programmé dans les PTT.

Literatur – Bibliographie – Recensionen

Jahrbuch des elektrischen Fernmeldewesens 1968. Herausgegeben von H. Bornemann. 19. Jahrgang. Bad Windsheim, Verlag für Wissenschaft und Leben Georg Heidecker, 1968. 428 S., zahlreiche Abb. Preis Fr. 85.10.

Zur Ergänzung der zahlreichen Periodika über organisatorische, technische und betriebliche Fragen der Deutschen Bundespost (DBP), veröffentlicht das Bundespostministerium (durch einen privaten Verlag) unter Mitarbeit u. a. von Fachleuten des Fernmeldetechnischen Zentralamtes seit 19 Jahren das « Jahrbuch des elektrischen Fernmeldewesens », dessen neuester Band vor kurzem erschienen ist. Bundespostminister Dr. W. Dollinger unterstreicht in seinem Vorwort die Bedeutung der Weiterentwicklung der angewandten Technik, die von den Ergebnissen der naturwissenschaftlichen Forschung immer mehr und immer wirksamere Impulse erhält. Die hochentwickelte Technik der Industrienationen enthalte aber für diese auch die Verpflichtung, den Entwicklungsländern bei der Bewältigung ihrer Probleme zu helfen.

Ein erster ausführlicher und dokumentierter Aufsatz gibt Auskunft über die multi- und bilateral geleistete Entwicklungshilfe, im besonderen auf dem Gedierte des Fernmeldewesens. Dabei werden nicht nur

die deutschen Leistungen, sondern auch jene internationaler Organisationen und anderer Länder gewürdigt. Bilaterale deutsche Technische Hilfe wurde dem Kongo-Kinshasa (Funk-Grundnetz), Kolumbien (Planung Richtstrahlnetz), Peru, Jemen (Unterhalt von Zentralen), Syrien (Fernmeldeschule), Guinea (Fernmeldeschule) und Afghanistan zuteil, während eine Reihe Staaten finanzielle Beihilfen an Entwicklungsvorhaben auf dem Fernmeldesektor erhielten.

Der thematische Schwerpunkt des Jahrbuches 1968 liegt jedoch auf der Übertragungstechnik. Die grossen Fortschritte bei den Transistoren und bei den Kabeln führten auch in Deutschland zur Verwendung der Kleinkoaxialkabel, mit volltransistorisierten Strecken- und Endausrüstungen. Ein weiterer Beitrag befasst sich mit den Entwicklungstendenzen bei modernen Richtfunkssystemen, die ebenfalls durch den Ersatz der Röhren, die Verringerung des Gerätevolumens und eine neue steckbare Bauweise (R7) gekennzeichnet ist. Schliesslich gilt ein dritter Aufsatz der Pulscode-Modulation und ihren Anwendungen im Fernmeldewesen. Der Schwerpunkt der Anwendung bei der DBP liegt zur Zeit in der Mehrfachausnutzung niederfrequenter Orts- und Bezirkskabel, doch zeigen die

Autoren auch Einsatzmöglichkeiten im Richtstrahlnetz und bei Satellitenverbindungen. Unter dem Titel « Neuerungen in der Linientechnik » wird aus der Praxis berichtet, so über bündelverseilte PE-Kabel, lötl- und abisolierfreie Verbindungstechnik, die Verwendung von Hart-PVC-Rohren im Kabelbau, neu entwickelte Kunststoffkabel für den oberirdischen Linienbau (ähnlich unsern Isoportkabeln) und – last but not least – die für Deutschland noch immer wichtigen Holzstangen deren Imprägnierung.

Die in den beiden letzten Bänden ausführlich behandelte elektronische Datenverarbeitung findet mit einem Beitrag über die Zentraleinheiten der Datenverarbeitungssysteme ihren Abschluss.

Ein Beitrag über das Fernmeldewesen im Deutschen Wetterdienst, mit einem Überblick über die bestehenden und geplanten weltweiten Verbindungen, bildet den Abschluss des Jahrbuches, als dessen Herausgeber zum letzten Mal Staatssekretär Dr. Dipl.-Ing. H. Bornemann zeichnet. Es enthält wiederum eine Fülle wertvoller, nützlicher Informationen für verschiedenste Interessensgebiete. Die jedem Beitrag beigefügten Angaben über weiteres Schrifttum können beim eingehenden Studium eine wertvolle Hilfe sein. *Chr. Kobelt*